

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

## Навчальна програма

з дисципліни

### «Інтегровані комп'ютерні системи проектування та аналізу»

для підготовки  
за напрямком  
для спеціальності

спеціалістів  
6.050101 «Комп'ютерні науки»  
7.05010102 «Інформаційні технології проектування»

#### РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри  
теорії і систем автоматизованого  
проектування механізмів і машин  
Протокол № \_\_\_\_\_,

від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ проф. Ткачук М. А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2011 р.

#### ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою  
факультету  
транспортного машинобудування  
Протокол № \_\_\_\_\_,

від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 р.

Декан

\_\_\_\_\_ проф. Єпіфанов В. В.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2011 р.

Харків 2011

## Лист погодження

Навчальної дисципліни

«Інтегровані комп'ютерні системи проектування та аналізу»

УЗГОДЖЕНО

6.050101 «Інформаційні технології  
проектування»

«Кафедра теорії і систем  
автоматизованого проектування  
механізмів і машин»

\_\_\_\_\_  
проф. Ткачук М. А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_ 20 р.

УЗГОДЖЕНО

\_\_\_\_\_  
(найменування спеціальності)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(підпис завідувача кафедрою)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_ 20 р.

# ***I. Наукові основи та цілі учбової дисципліни***

## **Цілі і завдання дисципліни, її місце в учбовому процесі.**

У даному курсі дається сучасне уявлення про системи автоматизованого проектування: видах забезпечення і їх розвитку. Особлива увага приділяється математичним моделям, зв'язку ієрархічних рівнів проектування з ієрархією математичних моделей. Послідовно викладаються питання: єство процесу проектування, методологія системного підходу до проектування, потім до автоматизованого проектування. Етапи процесу проектування представлені також з точки зору системного підходу до проектування складних систем. Далі розглядаються основні питання даного курсу - питання систем автоматизованого проектування (САПР). Викладаються принципи створення САПР конструкції і технології в загальній постановці і, конкретно, стосовно проектування радіоелектронних засобів (РЕС). Види забезпечення САПР представлені як основа сучасних інформаційних технологій. Особлива увага приділяється в даному курсі існуючому різноманіттю математичних моделей, які можуть бути використані при проектуванні РЕС залежно від тієї або іншої мети її проектування. У зв'язку з цим весь матеріал послідовно викладається з представлення ієрархічної структури проектних специфікацій і ієрархічних рівнів проектування. Потім наводяться вимоги до математичних моделей, які можуть пред'являтися існуючою ієрархією проектування. І далі йде детальний виклад матеріалу по самих математичних моделях, їх ієрархії і її відповідності рівням проектування. В кінці курсу йдеться про проектуванні конфігурації майбутньої виробничої системи. Вводиться поняття віртуальної виробничої системи (ВПС), яка розробляється з врахуванням робочих систем, що вже існують на виробництві. З метою підвищення ефективності проектування слід використовувати резерв вільного часу цих робочих систем.

**Метою вивчення курсу** «Сучасні проблеми моделювання об'єктів і процесів в інтегрованих системах» є знайомство з основними концепціями, технологіями і тенденціями розвитку інтегрованих систем автоматизованого проектування і їх використання для проектування механічних об'єктів та систем .

### **Основними завданнями курсу є:**

- знайомство з основами побудови комплексних CAD/CAM/CAE моделей;
- розуміння ролі і значення моделювання об'єктів і процесів на всіх етапах життя конструкції;
- знайомство з основними проблемами і тенденціями розвитку Інтернет-технологій, включаючи соціально-економічний, правовий і світоглядний аспекти;
- оволодіння навиками роботи в системах PLM;
- оволодіння навиками прикладного програмування для розширення можливостей САПР;

### **В результаті вивчення курсу**

студент повинен знати:

- основні принципи і технології організації глобальної комп'ютерної мережі Інтернет;
- основи побудови і функціонування прикладних сервісів Інтернет;
- основні технології прикладного програмування для Інтернет;
- основи технологій інформаційної безпеки стосовно розподілених мережевих систем;

студент повинен уміти:

- проектувати і створювати веб-сайти на мовах XHTML/CSS і XML/XSL;

- формулювати і вирішувати завдання проектування веб-орієнтованих Інтернет/інтранет-прілогів з використанням сучасних технологій клієнтського і серверного програмування;
- формулювати і вирішувати завдання інтеграції Інтернет/інтранет-прілогів з базами даних;
- забезпечувати захищеність застосувань, що розробляються, з погляду вимог інформаційної безпеки.

## **II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ.**

Курс 5	Всього	Розподіл по видах занять				Семестрова атестація
Семестр		Лекц	Лаб	Пр	КР	
9	96	48	48	—	—	Екзамен
10	48	32	16	—	—	Екзамен

## **II.1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.**

### **РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ**

Розділи,	Види занять	К	Л	П	С	Самостійна
----------	-------------	---	---	---	---	------------

теми, модулі										робота	
	Всього			практичні заняття	лабораторні роботи	контрольна робота				розрахунково-графічна робота	самостійна робота
	годин	кредитів									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9 семестр											
Модуль 1. Основи автоматизованого проектування конструкцій і технологічних процесів	48	3	24		24						
Тема 1			4		2						
Тема 2			6		6						
Тема 3			10		10						
Тема 4			4		6						
Модульна контрольна робота №1.						8 тиж.					
Модуль 2. Проекти і деталі	48	3	24		24						
Тема 5			6		6						
Тема 6			6		6						
Тема 7			6		6						
Тема 8			6		6						
Модульна контрольна робота №2.						16 тиж.					
Разом за семестр	96	6	48		48				+		
10 семестр											
Модуль 3. Забезпечення САПР	24	1,5	16		8						
Тема 9			4								
Тема 10			4		2						
Тема 11			4		4						
Тема 12			4		2						
Модульна контрольна робота №3						8 тиж.					
Модуль 4. Забезпечення САПР	24	1,5	12		12						
Тема 13			2								
Тема 14			2		2						
Тема 15			2		4						

Тема 16			4		4						
Тема 17			2		2						
Модульна контрольна робота №4						16 тиж.					
<b>РАЗОМ ЗА СЕМЕСТР</b>	48	3	28		20				+		

### III. Зміст та структура дисципліни 5-й курс, 9-й семестр

#### Модуль 1. Основи автоматизованого проектування конструкцій і технологічних процесів. – 48 г., 3 кредити.

##### Тема 1. Введення

У лекції показано, що "Інформаційні технології" - це нова галузь знань. Дисципліна "Інформаційні технології проектування РЕЗ" представлена як новий виток, більш високий рівень у проектуванні РЕЗ. Даються основні поняття і визначення, що відповідають сучасному рівню. Основне призначення лекції - показати новизну, важливість дисципліни "Інформаційні технології проектування РЕЗ" та її місце серед інших дисциплін проектування РЕЗ. Крім того, необхідно привести основні терміни і визначення, які введені на сучасному рівні знань

##### Тема 2. Основи автоматизованого проектування конструкцій і технологічних процесів виробництва РЕЗ

У лекції пояснюється сутність процесу проектування РЕЗ та системного підходу до задачі автоматизованого проектування РЕЗ. Викладаються завдання проектування за ступенем новизни проєктованих виробів. Розглядається сутність системного підходу до проектування, Основне призначення лекції: показати сутність процесу проектування РЕЗ, принципи проектування і основний принцип проектування - системний підхід

##### Тема 3. Основи автоматизованого проектування конструкцій і технологічних процесів виробництва РЕЗ (закінчення)

Розглядається сутність системного підходу до проблеми автоматизованого проектування РЕЗ. Дається роз'яснення поняття "автоматизований технологічний комплекс" (АТК). Мета лекції показати сутність системного підходу до автоматизованого проектування конструкції та технології при виробництві РЕЗ

##### Тема 4. Системи автоматизованого проектування (САПР) РЕЗ

У лекції наводяться основні визначення, призначення та принципи систем автоматизованого проектування (САПР). Даються сутність та схема функціонування САПР. Показано місце САПР РЕЗ серед інших автоматизованих систем. Розглядаються структура та різновиди САПР. Основне призначення лекції - показати сутність процесу проектування РЕЗ, основні принципи проектування. Особлива увага приділяється системному підходу до проектування конструкції та технології виробництва РЕЗ

#### Модуль 2. Проекти і деталі. – 48 г., 3 кредити.

##### Тема 5. Технічні засоби САПР та їх розвиток

Формулюються вимоги, що висуваються до технічного забезпечення САПР. Розглядаються структура і склад технічного забезпечення САПР. Наводиться архітектура

робочої станції як базової ЕОМ при проектуванні РЕЗ. Основне призначення лекції - дати загальне уявлення про технічне забезпечення САПР: пред'являються до нього вимоги, структуру, склад та архітектури

#### **Тема 6. Технічні засоби САПР та їх розвиток (продовження)**

Наводяться високопродуктивні технічні засоби САПР. Розглядаються архітектури ЕОМ в залежності від послідовності обробки даних. Представляються класи ЕОМ в залежності від множинності / одиночній потоків команд і даних (ОКОД, ОКМД, МКМД). Основне призначення лекції - дати більш глибокі знання з технічного забезпечення САПР: архітектури ЕОМ в залежності від послідовності обробки даних та класи ЕОМ в залежності від множинності / одиночній потоків команд і даних

#### **Тема 7. Технічні засоби САПР та їх розвиток (закінчення)**

Розглядаються периферійне обладнання та машинна графіка в САПР РЕЗ. Розглядаються комп'ютерні мережі. Наводиться простейша модель обміну даними в комп'ютерній мережі. Основне призначення лекції - дати більш докладне уявлення про периферійному обладнанні, що застосовуються в сучасних САПР

#### **Тема 8. Методичне забезпечення САПР. Математичний і лінгвістичний види забезпечень**

Розглядається складу методичного забезпечення САПР, його сутність, склад. Наводяться його компоненти - методичний та лінгвістичний види забезпечення САПР для випадку, коли останній не є самостійним. Вивчення одного з найважливіших видів забезпечення САПР - методичного забезпечення

### **5-й курс, 10-й семестр**

### **Модуль 3. Забезпечення САПР. – 24 г., 1,5 кредити.**

#### **Тема 9. Програмне забезпечення САПР**

Розглядається сутність програмного забезпечення систем автоматизованого проектування (САПР ПЗ), документи в складі ПО САПР. Даються структура загальносистемного ПЗ та основні характеристики прикладного ПЗ САПР. Описані програми конструкторського проектування РЕЗ. Показані функції та структури операційних систем. Основне призначення лекції - засвоєння суті програмного забезпечення САПР (ПЗ САПР), його функцій, складу, а також ролі операційних систем (ОС)

#### **Тема 10. Інформаційне забезпечення САПР**

У лекції показано призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР. Розглянуто принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Основне призначення лекції - подання інформаційного забезпечення САПР як складової частини сучасних інформаційних технологій. Саме з цієї позиції розглядається призначення, сутність і склад інформаційного забезпечення

#### **Тема 11. Інформаційне забезпечення САПР (закінчення)**

Розглядаються реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних, про які в загальному викладався в попередній лекції. Дати більш глибокі, докладні відомості про використання різних моделей при формуванні

## **Тема 12. Методи автоматизованого проектування конструкції та технологічного процесу різного рівня ієрархії**

Представлена ієрархічна структура проектних специфікацій і ієрархічні рівні проектування РЕЗ. Розглядається методика отримання математичних моделей на різних ієрархічних рівнях. Мета лекції: Показати необхідність блочно-ієрархічного підходу до проектування РЕЗ та обов'язковість включення в якості його основи ієрархії математичних моделей

## **Модуль 4. Забезпечення САПР. – 24 г., 1,5 кредити.**

### **Тема 13. Математичні моделі (ММ) на різних ієрархічних рівнях**

Наводиться ієрархія математичних моделей як основа блочно-ієрархічного підходу до проектування радіоелектронних засобів. Призначення лекції - показати основу, базу сучасного підходу до проектування РЕЗ, дати більш глибокі відомості про математичних моделях, що використовуються при проектуванні РЕЗ

### **Тема 14. Математичні моделі об'єктів проектування РЕЗ**

Розглядається методологія використання математичних моделей при проектуванні конструкції й технології РЕЗ. Мета лекції: Показати на конкретних прикладах математичні моделі при проектуванні РЕЗ

### **Тема 15. Розробка математичних моделей при проектуванні технології**

Розглядається методологія побудови математичних моделей при проектуванні технології виробництва РЕЗ. Мета лекції: викласти методологію, знання якої є обов'язковим при проектуванні технології виготовлення будь-якої промислової продукції, зокрема, РЕЗ

### **Тема 16. Математичні моделі РЕЗ на метауровні**

Розглядається методологія побудови математичних моделей на метауровні при проектуванні технології виробництва РЕЗ. Мета лекції: дати більш глибоке та конкретне изложение для проектувальників РЕЗ про побудову математичних моделей на метауровні, а також розглянути роль в проектуванні РЕЗ імітаційного моделювання

### **Тема 17. Аналіз, верифікація та оптимізація проектних рішень засобами САПР**

У лекції показано, що основою для здійснення багатооб'єктного технологічного проектування є вже існуючі робочі виробничі системи, орієнтовані на випуск своїх виробничих завдань і мають фонд вільного часу свого технологічного обладнання. На основі виробничої інформації формується конфігурація віртуальної виробничої системи (ВПС). Представлена структура процесу формування конфігурації ВПС. Розглядається генерація варіантів визначення конфігурації ВПС на основі еволюційного методу, що використовує генетичні алгоритми. Мета лекції. основне призначення лекції - засвоєння



основних методів і засобів, що використовуються на сучасному етапі при проектуванні технології РЕЗ

#### ***IV. Темі лабораторних робіт***

Мета циклу лабораторних робіт полягає в тому, щоб студенти оволоділи технічними прийомами використання методу МКЕ при розв'язуванні задач теплопровідності і теорії пружності, які зустрічаються в практиці роботи інженерів.

№ Лаб роботи	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1	Основи програмування в середовищі Delphi -3. Побудова графічного інтерфейсу. Компоненти TForm, TButton, TLabel, TEdit їх властивості і використання в програмах.	2
2	Компоненти TBitMap, TImage, TListBox їх властивості і використання в програмах на прикладі побудови графіка функції.	2
3	Компоненти TListBox, TMemo .	4
4	Візуалізація векторів і матриць на прикладі розв'язування системи лінійних алгеб. рівнянь.	4
5	Компонент TTable . Використання утиліти Database Desktop для створення і ініціювання нової таблиці.	4
6	Компоненти TTable, TDataSource,	6
7	Компоненти TQuery, TDBGrid, TDBNavigator їх властивості.	4
8	Програмування редактора бази даних.	6

#### ***V. Поточний та семестровий контроль***

На протязі двох семестру студенти повинні виконати 21 лабораторну роботу та 2-3 контрольних завдання, оформити по ним звіти та здати викладачу. У кінці семестрів потрібно скласти екзамен.

## **VI. Науково-методичне та програмне забезпечення дисципліни**

При вивченні дисципліни використовуються картки індивідуальних контрольних завдань по розділам теоретичного курсу.

### **Основна література**

1. Норенков И.П. Принципы построения и структура САПР.  
Москва "Высшая школа" 1986 г.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования.  
Москва Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана 2000 г.
3. Оузер Д., Гробман С., Батсон С. Освой самостоятельно Delphi - 2.  
Москва Бином 1997 г.

### **Додаткова література**

1. Системы автоматизированного проектирования :  
Учебн. пособие для вузов / Под ред. И.П. Норенкова.  
М.: "Высшая школа" 1986 г.
2. Фоли Дж., вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики :  
Пер. с англ. в 2 - х кн. М.: "Высшая школа" 1986 г.
3. Рубенкинг Н. Программирование в Delphi для "чайников" .  
Киев "Диалектика" 1996 г.